

コバノヤマハンノキ材の 利用に関する試験

Studies on the Utilization of the Wood of Kobanoyamahannoki
(*Alnus tinctoria* SARG. var. *microphylla* NAKAI)*.

Research Group of the Wood
(*Alnus tinctoria* SARG. var. *microphylla* NAKAI)

コバノヤマハンノキ研究班⁽¹⁾

まえがき

コバノヤマハンノキは別名をタニガワハンノキともいわれ、十和田湖の東がわの麓、旧南部藩地帯の里山において古くから切替畑として、植林と農作との素朴な輪作経営にとりいれてきたものである。

コバノヤマハンノキは、主産地の成績からすると、きわめて成長がよく、形質もかなり優良であつて、寒冷地における早期育成樹種として有望視されている。

この木については、かねて林業試験場の千葉春美技官が主産地における林分調査の結果を公表している、しだいに認識されるようになったが、最近早期育成林業の技術確立が要望されるとともに、ますます一般の関心を深めている。

さて、コバノヤマハンノキの特徴といえば、伐期 13 年内外という良好な成長ぶりをしめすところにあるが、また根瘤を着生する、いわゆる肥培木であり、地力回復の効用を保持するところにもある。そのうえコバノヤマハンノキは外来の樹種ではなく、古くからわが国に育つていたことが大きな強みであるともいえる。これの原生地は北海道のアポイ山麓ともいわれるが、奥入瀬川の溪流付近には天然生のものがあり、またその付近の崩壊地には、まつ先きにこの稚樹が発生している。また興味深いことに、この溪流の三角州には苗圃のように天然の苗が立っているのをみかける。

このように青森、岩手の一部地域において農家の輪作によつて保存されてきたハンノキ属の 1 つが、有望な精英品種として林業界の認識するところとなり、ついでこれを普及に移すため、環境調査、育苗、育林に関する基本的な調査研究が重点的に開始されるにいたつたことは、よろこばしいことである。

かようなわけで林業技術的にはコバノヤマハンノキの資料は積み重ねがなされているが、利用面における適性をあらわすような技術的な資料は、今日までのところ非常に希はくであるといわねばならない。それはこの木の分布が 1 地方に偏在した関係上、いたしかたのないことである。それはともかくとして、ここに少しく、主産地での旧来の用途についてのべてみよう。この木は古くから薪炭用から、農用の稗立杭、稲掛棒、茅ぶき屋根のタルキ、ケタバリ、あるいはノジ板等に使われていた。しかるに近ごろは魚箱、リンゴ箱等の大手の需要がおこり、その収益性からして旧来の切替畑なるものが畑作よりも、むしろ

* 林業試験場研究報告 第141号, 141頁, 村井三郎氏によれば *Alnus Inokenmai* nom. nov. と命名。
(1) 林産化学部, 木材部

木材生産へと比重をうつすような傾向がうかがえる。

つぎにコバノヤマハンノキの工業的用途に関しては、紙・パルプ、新建材等いずれも原料価値を判断するようなデータは少ない。たとえばファイバーボード製造のデータは皆無であり、パーティクルボードについても試作例が1つあるにすぎない。

近ごろわが国の木材工業成長のあしどりと戦後に経験した原木事情の変遷とから考えあわせると、これからの林木生産には、原木の使途について今までよりも、より明確なみとおしにもついた計画性が必要となるであろう。言葉をかえていえば、木材の生産は長年月を必要とするから、予測しうる限りにおいて、工業成長にみあつた、原木の量および質の両者を考慮しなければならない。

とくに早成樹種については、かような意味において、なるべくはやくその用途適性をはあくする必要があるように思う。われわれはさきに早成針葉樹の、カラマツを対象とする協同研究班を編成したが、その成績によるとカラマツは新建材として予想以上に優秀なことを知ることができた。

ここに報告するものは、同じように林産部門において臨時編成したコバノヤマハンノキ研究班の短期間の試験成果である。このほかにもカラマツの場合と同じようにコバノヤマハンノキの特徴的な化学成分の検討および利用上におよぼす、それらの影響等についてしらべているが、こうした実験には多くの時間を必要とするから、この報告にはのせられなかつた。ここにのせた事項についても、今後なお一層検討を要する問題を残しているが、これらはひきつづいて実験をすすめていることを付記する。

おわりに本研究に使用した供試木のうち、天然生木の材は三本木営林署管内産（樹齢 20～30 年）のものである。また、植栽木の材は青森県上北郡七戸町産（樹齢 11 年）のものである。なお、天然材と植栽材の樹齢のひらきが大きいから本実験における両者の比較は厳密なものではない。

これらの供試木の入手には、三本木営林署の樋口署長、青森県林務部の孕石林務課長、青森県林業改良普及協会、盛田会長の諸氏に多大のご協力をいただいた。また、カット・パーカーによる試験は全チップ工業界・中国機械製作所のご助力をうけた。これらの各位に厚くお礼申しあげる所である。

試験の分担

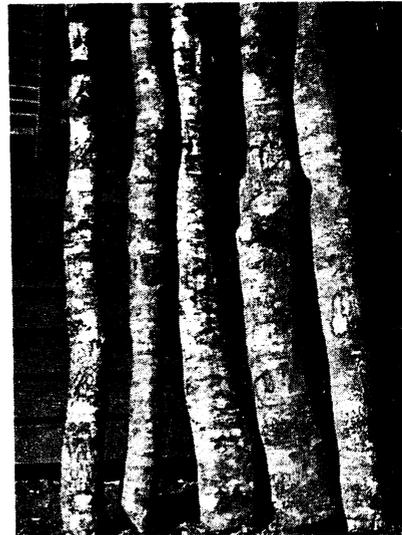
試験主査	: 田窪健次郎 ⁽¹⁾
剥皮性とカット・パーカーによる剥皮試験	: 中村源一 ⁽²⁾ , 大平 裕 ⁽³⁾
パルプ化試験	: 菊池文彦 ⁽⁴⁾ , 宇佐見国典 ⁽⁵⁾ , 高野 勲 ⁽⁶⁾
パーティクルボードの製造試験	: 岩下 睦 ⁽⁷⁾ , 石原重春 ⁽⁸⁾ , 松田敏誉 ⁽⁹⁾
ファイバーボードの製造試験	: 長沢定男 ⁽¹⁰⁾ , 佐野弥三郎 ⁽¹¹⁾

剥皮性とカット・パーカーによる剥皮試験

1. 供試材

長さ 2m に玉切りしたコバノヤマハンノキ（略称コバハンノキ）丸太および製材した背板を、各試験項目に応じ適宜供試した。これらの一例を第 1 図に示す。

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| (1) 前林産化学部長・農学博士 | (2) 木材部加工科長・農学博士 |
| (3) 木材部加工科加工研究室員 | (4)(5)(6) 林産化学部パルプ繊維板科パルプ研究室員 |
| (7) 木材部材質改良科材質改良研究室長・農学博士 | (8) 木材部材質改良科材質改良研究室員 |
| (9)(10) 林産化学部パルプ繊維板科繊維板研究室員 | (11) 林産化学部パルプ繊維板科繊維板研究室長 |



人工造林材

天然林材

第1図 供試丸太

2. 試験結果と考察

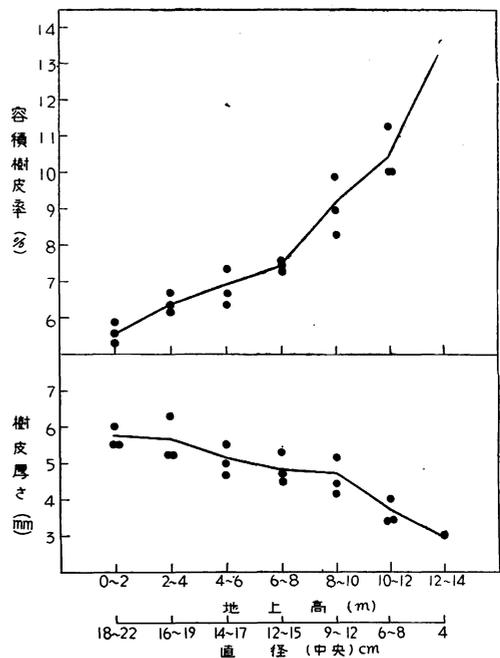
2.1 樹皮厚さと樹皮率

供試材の木質部の含水率は 50~60%, 樹皮のそれは 65~88%であつた。樹皮の厚さは第2図に示すようであつて、地上高の高い部分ほど樹皮厚さは小さいことが明らかにかがわれる。樹皮つき幹材積に対する樹皮容積の比を樹皮率とすれば、樹皮率は第2図に示されるように地上高の高い部分ほど樹皮厚さは小さいが樹皮率は高い。この場合、天然林材は人工造林材に比べ樹皮厚さ・樹皮率が大きい傾向がみられた。

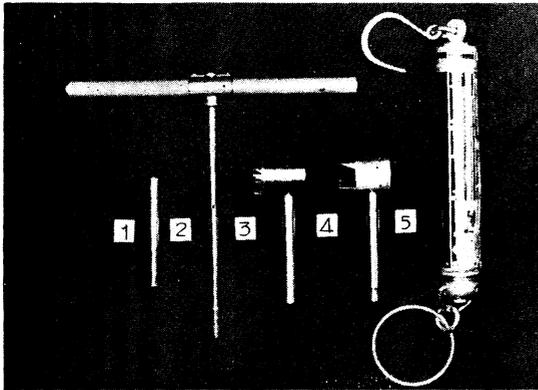
2.2 剥皮性

ここにいう剥皮性とは樹皮のむけやすさであるが、剥皮性に関係する因子は樹種・伐採時期・乾燥度・貯材状態などであつて、これらの関係は経験的に知られるだけであつて系統的に研究された結果はきわめて乏しい。また剥皮性の試験方法もしたがつて確立されていない。簡単

に試験する方法として直径 20 mm の先端をとがらせたパイプを樹皮面に打ち込み、これをぬくとき最もむけやすい場合は形成層より円形に剝離し、むけにくくなるにしたがい内皮または外皮より剝離し、最もむけにくい状態では樹皮がそのままのこりパイプにぬけてこないことから判断できる。コパノヤマハンノキについて、このパイプ打ち込みテストを行なつた場合、供試材が當場に到着当時において円形に形成層よ

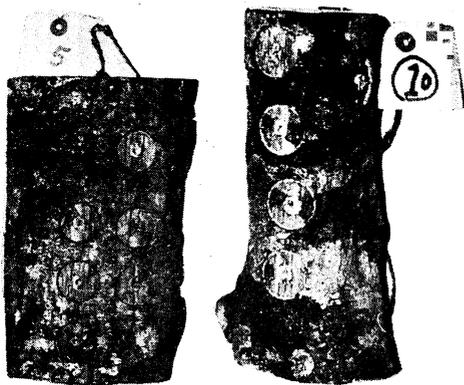


第2図 供試丸太の地上高または直径と樹皮厚さと容積樹皮率の関係



第 3 図 トルク式剥皮テストに用いる器具

- a) 外径 30 mm のパンチ 1 により樹皮を取り除く。
- b) その中央に成長錐 2 を穿孔固定する。
- c) 成長錐 2 の軸に筒鋸 3 をはめ、樹皮をくりぬく。
- d) 筒鋸 3 の代わりに爪工具 4 を成長錐 2 の軸に取り付け、爪を樹皮に打ち込む。
- e) 爪工具 5 のパー先端にスプリングバランス 5 をとりつけ、最大トルク荷重を求めらる。



第 4 図 トルク式剥皮テストを行なった試験片の一例
No. 5 背板, No. 10 丸太

り剥離するものが多く、このことから剥皮はさほど困難な樹種ではないことが知られた。一般に剥皮性は材が乾燥するにしたがいむけにくくなり、長年月放置すれば自然に脱落するまで徐々に材と樹皮間の結合がゆるむことは事実である。

剥皮性の定量的試験方法としては次の方法を確立した。この原理は Wilcox³⁾ により始められた方法と類似し、円形にくりぬかれた樹皮を剥離させるに要するトルクの大小で比較する方法で、トルク式剥皮テストと以下称することにする (第 3 図)。

供試材が到着後製材した背板・小径丸太について、約 3 カ月経過した材の剥皮性をトルク式剥皮テ

ストにより約 40 回行なった結果は、剥離に要するトルク荷重の平均値は 4.1 kg で、標準偏差は 1.08 kg であつた。その破壊状態は完全に形成層より剥離したものはわずかであつて、部分的に内皮層より剥離したものが多くみられた (第 4 図)。他樹種との比較は現在試験中で、その段階には至っていないが、この場合の樹皮の付着力を次式により概算すれば約 8 kg/cm² である。

$$\tau = \frac{lT}{\pi(d_1^4 - d_2^4)/16d_1} = 1.96 T$$

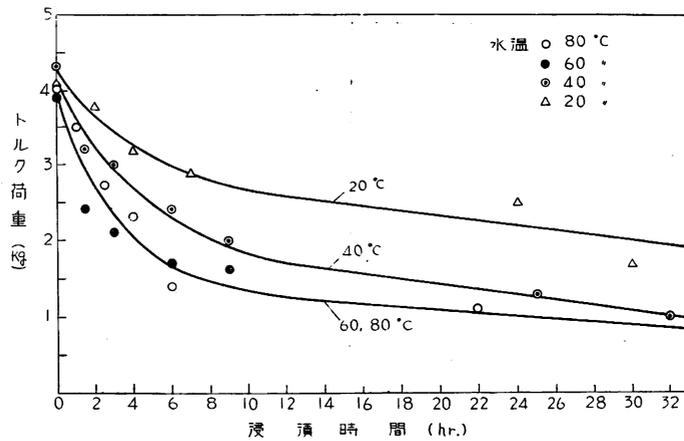
τ : 樹皮付着力 (kg/cm²), d_1 : くりぬかれた樹皮の外径 3.0 cm, d_2 : くりぬかれた樹皮の内径 1.1 cm,

l : トルク負荷を与えるアームの長さ 10.2 cm, T : 最大トルク荷重 (kg)

2.3 加熱水浸漬処理と剥皮性

剥皮性をよくするために考えられる材料の前処理として (1) 常温水浸漬, (2) 加熱水浸漬, (3) 化学薬剤処理などが考えられるが、加熱水浸漬処理が剥皮性に及ぼす影響について試験した結果をまとめると、第 5 図に示すようである。

これらの数値は 20, 40, 60 および 80°C の恒温水槽に一定時間浸漬した、長さ約 30 cm の背板および小径丸太の 10 個の試験片を、一定時間ごとにトルク式剥皮テストにより測定した樹皮の剥離に要するトルク荷重の平均値で示したものである。この結果から次のことが知られた。



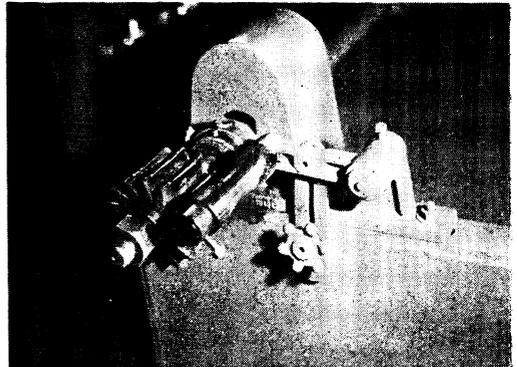
第5図 加熱水浸漬時間と剥皮のトルク荷重の関係

(1) 剥皮性は各温度ともに、浸漬処理時間の初期において比較的急激にむけやすくなり、浸漬時間がある程度長くなれば、この実験結果では、約 10 時間後は浸漬時間の影響が少なくなる傾向がみられた。

(2) この傾向は水の温度が高いほど顕著であるが、水温 60 と 80°C ではほとんど差が認められないことから、実際作業上は 60°C 以上にする必要はないと考えられる。

(3) 常温の水と見なしてよい 20°C の温度の水に浸漬する場合も、剥皮性に対しては長時間浸漬すれば、かなり効果的である結果が得られたことから、水中貯材が望ましいといえる。

(4) これらの実験結果から、樹皮の剥皮性は樹皮・木質部および形成層の水分量が多いほど良好になると考えられ、水温は樹皮・形成層の水分の浸透速度に影響を与えると考えられる。



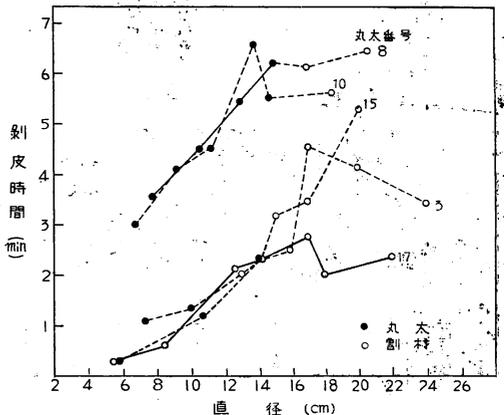
第6図 供試したカット・パーカー

2.4 カット・パーカーによる剥皮試験

使用したカット・パーカーは第6図に示されるように、回転軸の両端にカッターがとりつけられ、回転軸と平行にとりつけられた材の支え棒上にのせられた材を、手動により前後に移動させながら剥皮する機構の機械である。この機械により長さ 2m の各直径の材の剥皮試験を行なった結果、次のことが知られた。

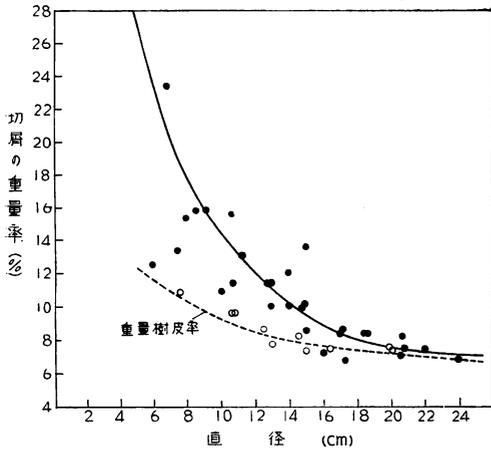
2.4.1 材の直径と剥皮時間

直径の大きい材ほど剥皮に要する時間は長く



第7図 材の直径と剥皮時間の関係

(割材は丸太を、中心をふくみ2つまたは4つに縦挽きした材で、剥皮時間はそのおのおの合計で示した。)



第8図 材の直径と切屑の重量率の関係

2.4.2 カット・パーカーによる剥皮重量

カット・パーカーの欠点のひとつは、樹皮だけでなく木質部も同時に切削することである。したがって木質部を切削する程度を明らかにするため、各直径階に属する供試材を、剥皮工具により形成層より剥皮し、剥皮前後の重量差を樹皮の重量とみなし、もとの材重量に対する百分率を計算した。一方カット・パーカーによる剥皮の場合も、剥皮前後の材の重量差をもとめ、同様に剥皮前の重量に対する % を求め、

要することは当然であるが、試験結果の一例を示せば第7図のようであつて、剥皮時間は直径にはほぼ比例的であることがわかる。この場合、同じ直径でも剥皮時間に長短があるのは、(a) 作業者の熟練度、(b) 材の形質特に枝・節などの突起・曲がりなどであつて、この実験においても第7図でわかるように、直径・剥皮時間の関係がほぼ2つのグループに分かれているのは、このためである。また、この実験では供試材の材長がすべて2mであるから、直径15cm程度の材は重量が約30kgにおよび、人力で作業することは疲労度を考慮すれば実用的ではない。



第9図 カット・パーカーによる切屑の一例



第10図 カット・パーカーにより剥皮された材表面

これらの関係を図示すれば第 8 図のようである。この結果から次のことがわかる。

a) 剥皮工具による剥皮は、樹皮だけを剥皮すると考えてよいから、重量単位の樹皮率は容積単位のそれと同様に材の直径が大きくなるほど小さくなる傾向が明らかにみられる。

b) カット・パーカーによる剥皮前後の重量差の百分率と、直径の関係も重量単位の樹皮率と同様の傾向がみられるが、同じ直径で比較すれば第 8 図よりすぐわかるように、この % は大きい。

このことはカット・パーカーによる剥皮が、樹皮とともに木質部を切削するからであつて、このことは材の直径が小さいほど影響が著しく大きい。

c) カット・パーカーによる切屑は、第 9 図に示すようにプレナーと同様であつて、削られた面はナイフマークに相当する波状をなす（第 10 図）。この波の幅はカッターの 1 刃あたりの送りに相当するわけで、この場合の幅は 15~20 mm でほぼ計算値に相当する。

2.4.3 切削所要動力

全供試材についてカット・パーカーにより剥皮した場合の剥皮時間と、所要電力量の関係をプロットすれば第 11 図のようである。この場合所要電力量は、積算電力計により測定した。したがつて、直径の大きい材ほど切削剥皮に要する時間は長くなるから、所要積算電力量もしたがつて大きくなるが、切削剥皮に要する正味電力量は、カット・パーカーの空転時電力量を差し引けば得られるから、図において、切削剥皮積算電力量直線と空転時電力量直線の差としてあらわされる。この差も直径が大きいくほど大きい傾向がみられるが、わずかである。

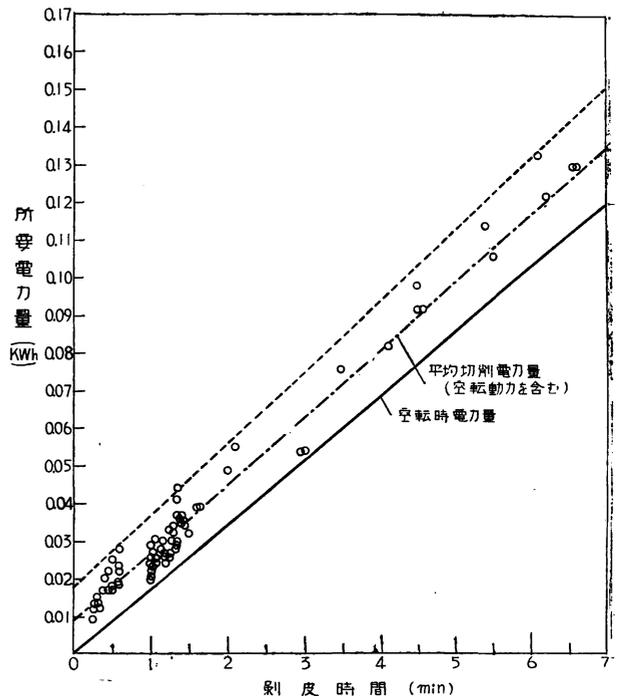
これらの実験値から、この場合の空転時所要動力は 1.02 kW（1 分間

空転の場合の kWh のよみの平均は 0.017 であるから、 $0.017 \times 60 = 1.02 \text{ kW}$ ）、正味切削動力は平均値として 1.06 kW、最大値は 1.5 kW と概算することができる。したがつて、この型式のカット・パーカーの電動機容量としては、カッターヘッドを 1 つで使用する場合 2.0 kW、2 つで使用する場合は 4.0 kW が必要である。

3. 摘 要

コパノヤマハンノキの剥皮性と、カット・パーカーによる試験について得られた結果を要約すると次のようである。

(1) コパノヤマハンノキの樹皮の厚さは 3~6 mm、樹皮率は 6~14% の範囲で、地上高が高い部分



第 11 図 剥皮時間と所要電力量の関係

ほど樹皮の厚さはうすいが、樹皮率は逆に大きくなる傾向がみられた。

(2) 樹皮の剥皮性(むけやすさ)の試験として、円形にくりぬかれた樹皮に振りモーメントを与え、木質部より分離させるに要する荷重の大小で比較する方法を確立した。この方法で樹皮と木質部の付着力は、伐採後約3カ月経過したコバノヤマハンノキの場合約 8 kg/cm^2 と推定される。

(3) 樹皮の剥皮性をよくするための方法として、水に浸漬することは有効であつて、加熱水を用いるときはさらに効果的であるが、水温が高いほど短時間に効果を示す傾向は明らかであつて、この場合、 60°C と 80°C は同じ程度であつた。

(4) カット・パーカーによる剥皮は作業者の熟練度・材の形質により能率が影響されるが、材の直径とほぼ比例的に剥皮時間が長くなる傾向がみられた。

(5) カット・パーカーの欠点は樹皮だけでなく木質部も切削することであるが、この傾向は直径が小さいほど急激に大きくなる。

(6) カット・パーカーの駆動電動機の容量はカッター・ヘッド1つについて約 2 kW は必要である。

文 献

- 1) Fobes, E. W.: Bark peeling mashines and methods. U. S. Forest Products Laboratory, Report D-1730, (1949)
- 2) —————: Developments in debarking. U. S. Forest Products Laboratory, Report 2071, (1956)
- 3) Wilcox, H., Czabator F., Girolami, G.: Seasonal variations in bark-peeling characteristics of some adirondack pulpwood species. J. of Forestry, 52,5, (1953)

パ ル プ 化 試 験

コバノヤマハンノキのパルプ化についての試験は、従来ほとんど行なわれておらず、ハンノキ等についても混煮、または簡単な亜硫酸蒸解試験が行なわれているにすぎない。

それで広葉樹を代表するものとしてブナを選び、当研究室において行なつた同一条件による硫酸塩蒸解および漂白試験の結果と比較した。

1. 試 料

スラブチップパーによりチップ化した試料は風乾し、絶乾 500 g に相当する量を人工林および天然林別に、おのおの3回分ずつ実験に供した。

(1) チップの容積重

人工林 0.4035 ± 0.0031 天然林 0.408 ± 0.0014

(2) チップ水分

人工林 10.97% 天然林 12.30%

(3) チップサイズ

平均 $20 \times 20 \times 3 \text{ mm}$ で大小不同である。

2. 試 験 方 法

2.1 蒸 解

41 容電熱加熱式オートクレーブ(温度自動調節式)により蒸解し、水洗、離解の後、ダイアフラムフ

ラットスクリーン (8/1000 *in cut*) で精選し、金巾袋に受け、これを遠心分離機により脱水・秤量し、収量を測定し、さらにローエ価を測定した。蒸解条件は第1表のとおりである。

第1表 硫酸塩蒸解条件

		a	b	c
薬品使用率	全活性アルカリ (Na ₂ O として) %	13	15	17
硫化度	%	25	25	25
液比	l/kg	4.5	4.5	4.5
最高温度	°C	170	170	170
到達時間	hr. min	1.40	1.40	1.40
持続時間	hr. min	1.30	1.30	1.30

注 液比 4.5 l/kg は広葉樹材の標準 4 l/kg より、容積重が小さいため多く要した。

2.2 紙力試験

紙力試験用紙片はランペンミルによりパルプのフリーネス (Canadian Standard) 220±20 cc を基準に調製し、JIS 規格 P 8102 により紙力試験を行なった。

2.3 漂白試験

製紙用晒クラフトパルプを目的とし、未晒パルプ絶乾 60 g に相当する量を取り、第2表に示す漂白条件により試験し、晒パルプについては歩止まり、白色度および紙力等について試験した。

第2表 漂白条件

処理段階	パルプ濃度 %	薬品使用率 %	温度 °C	時間 hr
1. 塩素化	4	対ローエ価 120	室温	1
2. アルカリ抽出	6	対パルプ 2.5	70	1
3. 二酸化塩素	6	〃 1.0	70	2
4. アルカリ抽出	6	〃 1.5	70	1
5. 二酸化塩素	6	〃 1.0	70	2
6. 亜硫酸	3	〃 1.0	室温	0.5

第3表 蒸解試験結果

種別	収率 %			ローエ価	
	精選収率	粕率	全収率		
人工	a	51.79	2.00	53.79	5.02
	〃 b	50.19	0.10	50.29	2.31
	〃 c	48.78	0.00	48.78	1.86
天然	a	50.73	2.70	53.43	5.17
	〃 b	49.62	0.20	49.82	2.44
	〃 c	48.52	0.00	48.52	1.86
ブナ	a	51.38	2.73	54.11	5.00
	〃 b	48.26	0.06	48.32	2.07
	〃 c	46.33	0.00	46.33	1.48

注 参考のため同一条件で蒸解したブナの結果を示した。

3. 試験結果

蒸解・漂白紙力試験および顕微鏡試験結果は第 3 表～第 6 表に示すとおりである。

第 4 表 紙力試験結果

測定事項	種 別	人 工			天 然			ブ ナ		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c
坪量 (o. d.)	<i>g/m²</i>	58.79	60.28 (57.77)	57.65	60.60	58.73 (6.000)	59.47	62.49	63.40 (57.21)	62.04
厚さ	<i>mm</i>	0.063	0.066 (0.063)	0.063	0.064	0.064 (0.063)	00.65	0.075	0.080 (0.069)	0.075
密度	<i>g/cm³</i>	0.933	0.912 (0.917)	0.915	0.947	0.918 (0.952)	0.914	0.833	0.793 (0.826)	0.827
引張強さ <i>kg</i>	Max.	12.7	12.9 (10.4)	11.3	13.1	12.1 (11.0)	11.4	10.3	10.7 (7.8)	8.8
	Min.	11.5	10.7 (9.6)	10.1	12.0	11.3 (9.4)	10.3	8.7	9.8 (7.0)	8.4
	Ave.	12.1	12.2 (10.1)	11.6	12.5	11.7 (10.4)	11.8	9.6	10.3 (7.5)	8.6
裂断長 <i>km</i>	Max.	14.4	14.3 (12.0)	13.1	14.4	13.7 (12.2)	12.8	11.0	11.3 (9.1)	9.5
	Min.	13.0	11.8 (11.1)	11.7	13.2	12.8 (10.4)	11.5	9.3	10.3 (8.2)	9.0
	Ave.	13.7	13.4 (11.6)	12.3	13.8	13.3 (11.4)	12.1	10.3	10.8 (8.3)	9.3
破裂強さ <i>kg</i>	Max.	5.5	5.6 (4.5)	4.7	6.2	5.9 (5.1)	5.0	4.9	4.9 (3.1)	3.8
	Min.	5.0	5.2 (4.0)	4.0	5.4	4.6 (4.4)	4.0	4.2	4.4 (2.9)	3.5
	Ave.	5.2	5.4 (4.2)	4.4	5.8	5.7 (4.7)	4.6	4.5	4.7 (3.0)	3.7
比破裂強さ	Max.	9.4	9.3 (7.8)	8.2	10.2	10.4 (8.5)	8.4	7.8	7.7 (5.4)	6.0
	Min.	8.5	8.6 (6.9)	6.9	8.9	7.8 (7.3)	6.7	6.7	6.9 (5.0)	5.6
	Ave.	8.8	9.0 (7.3)	7.6	9.6	8.7 (7.8)	7.7	7.1	7.4 (5.2)	5.9
引裂き強さ <i>g</i>	Max.	52.8	60.8 (57.6)	52.8	56.0	54.4 (60.8)	52.8	60.8	68.8 (60.8)	54.2
	Min.	49.6	54.4 (52.8)	51.2	51.2	51.2 (54.4)	51.2	51.2	62.4 (57.6)	51.2
	Ave.	51.2	57.3 (55.7)	52.2	53.1	53.1 (57.3)	52.2	56.0	65.2 (59.6)	52.8
耐折強さ (MIT)	Max.	2300	1800 (1400)	1200	2700	2100 (1800)	1400	1200	890 (350)	360
	Min.	1000	1000 (580)	560	1400	1100 (800)	620	340	360 (77)	130
	Ave.	1700	1500 (950)	930	1800	1500 (1200)	870	650	670 (240)	240

注 括弧内の数値は晒パルプの紙力を示した。

第 5 表 漂白試験結果

種 別	晒 歩 止 り %		白 色 度 (ハンター)
	対 パ ル プ	対 チ ッ プ	
人 工 b	96.75	48.56	87.1
天 然 b	95.42	47.35	88.0
ブ ナ b	97.79	47.19	86.9

第6表 繊維長および幅

種 別	繊 維 長 <i>mm</i>			幅 <i>mm</i>		
	Max.	Min.	Ave.	Max.	Min.	Ave.
人 工 b	1.44	0.52	0.88	0.038	0.012	0.025
天 然 b	1.36	0.58	0.94	0.040	0.020	0.027

注 供試パルプb条件の蒸解によりえられたもののみを用いた。

4. 摘 要

(1) 蒸解性について検討してみると、広葉樹としては容易な部類に属するものと思われる。収率も高く人工と天然の差はほとんどなく、またブナと比較した場合C条件の収率がやや低く、ローエ価がやや高いが、その差はわずかである。

(2) 紙力ははなはだ大きく、引張り強さ、破裂強さ、耐折強さにおいては針葉樹材を凌駕するほどの数値を示した。その原因は明らかではないが、手漉シートの密度が大きいということも一つの原因であると思われる。コバノヤマハンノキの手漉シートの密度は、ブナのそれに比べはなはだ大であり、密度の大であることとコバノヤマハンノキのパルプの紙力、特に前に述べた3つの強度がすぐれていることとは関連があると思われる。しかし、引裂き強さはブナよりも劣っている。人工と天然との差はあまりないようであるが、漂白した場合の紙力の低下が天然の方がやや少なく、引裂き強さはかえって上昇する傾向を示した。一般に漂白による紙力の低下は少なかった。

(3) 漂白性はよく、ブナよりもわずかに高い白色度を示した。晒歩止まりも高い。

(4) パルプの繊維長は広葉樹としてはやや短く、幅も中位である。繊維細胞膜厚は測定していないので、繊維の形態と紙力との関係については明らかな関係を見だしえなかつた。

(5) パルプ原木としてのコバノヤマハンノキは、パルプの蒸解性、収率、強度および漂白性において他の広葉樹と比較してすぐれており、好適であると考えられる。容積重が小さく、この点やや不利であるが、この程度であるならそれほど問題とはならないと思われる。

パーティクルボードの製造試験

この実験はコバノヤマハンノキをパーティクルボード原料として用いた場合の樹種特性を求めるために行なつたものである。

1. 実験方法

1.1 試 料

供試原木は青森県産コバノヤマハンノキ (*Alnus tinctoria* SARG. var. *microphylla* NAKAI) の天然林材と人工林材で、林業試験場に設置されたシェービング・マシンおよびハンマー・クラッシャーにより、天然林材および人工林材からそれぞれ $0.2 \times 1 \sim 3 \times 20$ mm の表層用小片と、人工林材から $0.6 \times 3 \sim 6 \times 40$ mm 1種類の内層用小片および天然林材から $0.3 \times 3 \sim 6 \times 40$ mm, $0.6 \times 3 \sim 6 \times 40$ mm, $1.0 \times 3 \sim 6 \times 40$ mm の3種類の厚さの内層用小片を、それぞれ作製した。なお、小片含水率の調整は、熱風乾燥機を用い、表層小片約10%、内層小片約3%まで乾燥した。

1.2 成板条件

接着剤は尿素樹脂（プライアミン TD511、濃度 49%）を用い、小片に対する含脂率は表層 11%、内層 7%、硬化剤（Catalyst J-3）添加量は尿素樹脂接着剤溶液に対し 3%とした。接着剤塗付後の小片含水率は表層約 20%、内層約 10% であつた。なお、ホーミングは内法 45×45 cm の木枠中に小片を手によつて散布した（表層、内層小片の全乾重量比は 1:2）。ボード比重は天然林材の場合、0.6、0.65、0.7 の 3 水準、人工林材の場合、0.65、1 水準のみとした。ボード厚さ 20 mm、熱圧温度は 140°C、熱圧時間 10 分、圧縮率はボード比重 0.6 の場合、 $20 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow 15 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow 10 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow 5 \text{ kg/cm}^2$ 、ボード比重 0.65 の場合、 $25 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow 17.5 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow 10 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow 5 \text{ kg/cm}^2$ 、ボード比重 0.7 の場合、 $30 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow 20 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow 10 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow 5 \text{ kg/cm}^2$ とし、それぞれ 2.5 min ごとに step down した。なお、成板枚数は各条件 2 枚である。

1.3 材質試験方法

材質試験は吸水率を除いて、すべて JIS A 5908 (1961) によつた。吸水試験は 25°C の水中に 24 hr、5×5 cm の試験片を浸漬することによつた。

2. 実験結果ならびに考察

2.1 試料の準備

(a) 小片切削

コパノヤマハンノキの比重は針葉樹に比べいくぶん高いため、切削の困難が予想されたが、生材時には針葉樹とほとんど変わらなかつた。むしろ樹脂分がナイフに付着しない点で有利である。なお、天然林材の方が節が少なく、シェービング・マシンの刃傷みを防ぐため節を除く場合は歩止りが良い（第 1 表）。

第 1 表 節材率および小片製造歩止り (%)

材 種	節材として除いたもの	表 層 小 片 (厚さ 0.2 mm)		内 層 小 片					
		可使用小片	粉 末	厚さ 0.3 mm		厚さ 0.6 mm		厚さ 1.0 mm	
				可使用小片	粉 末	可使用小片	粉 末	可使用小片	粉 末
天 然 林 材	0.9	73.5	9.8	76.2	10.9	77.5	15.1	76.5	16.0
人 工 林 材	1.68	71.0	6.0	—	—	74.2	12.4	—	—

(b) 小片 2 次破碎

シェービング・マシンで小片の厚さと繊維方向長さは規正されるが、幅方向は規正されない。したがつて、クラッシングによつて幅方向を表層小片で 1~3 mm、内層小片で 3~6 mm に破碎し、針状小片とするが、一般に広葉樹小片は破碎の際に繊維が折れやすく、コパノヤマハンノキの場合もその例にもれず、繊維が折れる傾向にあつた。

小片製造の歩止まりは第 1 表のとおりで、生材時の重量を規準にした歩止まりを示す。この表から可使用小片の歩止まりは天然林材の方がやや高く、表層、内層では内層小片の方が良い。また、内層小片の厚さの影響は可使用小片において見られないが、粉末は小片厚さが大なるほど多くなつている。なお、数字的に不足分は、切削厚さ調整時の厚さむらの部分を除いたもの、および飛散したものである。

(c) 小片の変色

コパノヤマハンノキは生材を製材すると、材面ははじめ白色を呈するが、空気に触れ、酸化され、速や

かに黄変する。これは材に含まれる成分の影響と思われるが、この現象が小片切削時にも現われる。とくに人工林材に比較して天然林材の方が、その傾向が著しい。しかし、切削破砕直後に熱風乾燥すると、ほとんど変色しない。この場合も小片を層状に堆積するバンドドライヤー・タイプとか、熱風を用いない場合は変色するので、注意を要する。

2.2 熟 圧

一般に広葉樹材の特徴として熟圧の際、小片の compressibility が小であるが、コパノヤマハンノキもその例にもれず、針葉樹に比較し、圧縮速度¹⁾は小さい。第2表は小片厚さとボード比重による圧縮速度の傾向を示したもので、概略の数字である。圧縮速度はボード比重が大になり、また小片厚さが大になるにつれて小になる傾向があり、針葉樹材の場合の1/2以下である。

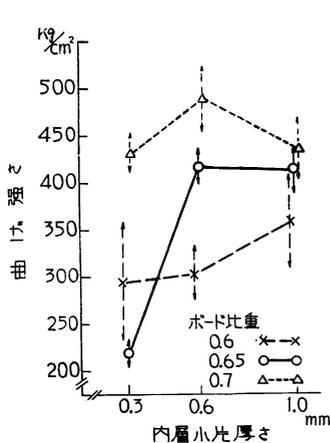
第2表 材種、内層小片厚さ、ボード比重とボードの圧縮速度(mm/s)の関係

材 種	ボード比重	内層小片厚さ (mm)		
		0.3	0.6	1.0
天 然 林 材	0.60	1.2	1.1	0.9
	0.65	1.1	1.1	0.9
	0.70	0.9	0.9	0.9
人 工 林 材	0.65	—	1.3	—

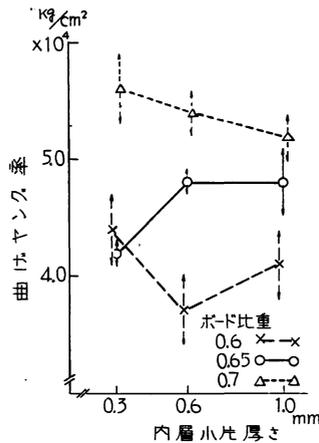
2.3 材質試験結果

材質試験の結果は第1図～第6図に示すとおりで、ボード比重と内層小片厚さの要因を分散分析した結果は、第3表に示すとおりである。これによると曲げ強さ、剝離抵抗に対して小片厚さの影響が強く、曲げヤング率、木ねじ保持力、吸水率に対してボード比重の影響が強く現われている。交互作用もほとんどすべての材質に現われ、とくに剝離抵抗に強く現われているが、これは何らかの実験上の誤りによるものと思われる。

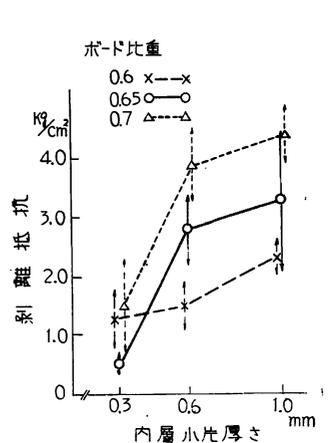
ボード比重の影響は、この程度の比重範囲では当然ボード比重大なるほど材質は向上する。内層小片厚さの影響はとくに剝離抵抗の場合に大きく、小片厚さが大になるにつれて剝離抵抗は大になる傾向にあるが、小片厚さ 0.6 mm と 1.0 mm の間にはほとんど有意差は認められない。一方曲げ強さは単層ボードの場合、一般に小片厚さが小なるほど大になるが³⁾、この実験のような3層ボードの場合、内層の剝離抵



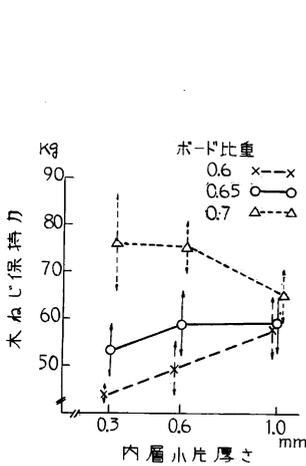
第1図 ボード比重、内層小片厚さとボードの曲げ強さの関係



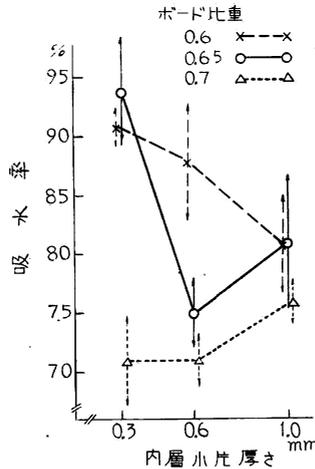
第2図 ボード比重、内層小片厚さとボードの曲げヤング率の関係



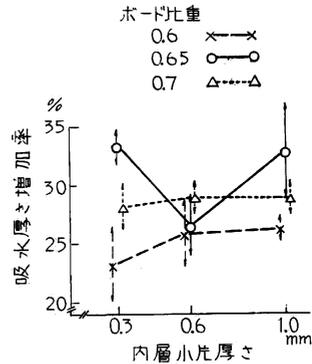
第3図 ボード比重、内層小片厚さとボードの剝離抵抗の関係



第 4 図 ボード比重, 内層小片厚さとボードの木ねじ保持力の関係



第 5 図 ボード比重, 内層小片厚さとボードの吸水率の関係



第 6 図 ボード比重, 内層小片厚さとボードの吸水厚さ増加率の関係

第 3 表 分散分析表

	曲げ比強度		曲げヤング率		剝離抵抗		木ねじ保持力		吸水率		吸水厚さ増加率	
	Sig.	p (%)	Sig.	p (%)	Sig.	p (%)	Sig.	p (%)	Sig.	p (%)	Sig.	p (%)
A. ボード比重	**	17.4	**	72.2	**	22.1	**	52.7	**	48.3	**	17.3
B. 内層小片厚さ	**	35.5	**	27.8	**	49.1	**	47.3	**	13.1	**	82.7
A × B	**	47.1			**	28.8			**	38.6		
E												

注 Sig.: 有意差, ** 1% level, p: 寄与率, E: 誤差

抗の影響を受けて, 小片厚さ 0.3 mm では曲げ強さが低下する。その結果, ボード比重が大になるにつれて, 内層小片厚さ 0.6 mm のところに maximum が現われている。

木ねじ保持力は表面の性質に影響されるため, 内層小片の影響はほとんどない。吸水性は内層小片厚さよりボード比重の影響がみられるが, その傾向は明らかでない。しかし, その絶対値はきわめて大きく, 湿潤時の接着性が極端に低いことを示している。この原因については, コバノヤマハンノキの成分の影響と尿素樹脂接着剤に用いた潜伏性硬化剤の影響が考えられたので, とりあえず硬化剤を変えて, その影響を検討してみた。その結果は第 4 表に示すとおりである。内層小片厚さ 0.6 mm, ボード比重 0.65 の 1 条件のみにおいて, 別報²⁾に報告した潜伏性硬化剤 Catalyst 376 を用いた場合は, むしろ材質の低下が

第 4 表 尿素樹脂接着剤の硬化剤の差異とボード材質の関係

(天然林材, 内層小片厚さ 0.6 mm)

硬化剤の種類	含水率 (%)	比重	曲げ強さ (kg/cm ²)	曲げヤング率 × 10 ⁴ (kg/cm ²)	剝離抵抗 (kg/cm ²)	木ねじ保持力 (kg)	吸水率 (%)	吸水厚さ増加率 (%)
Catalyst J-3	10.0 (0.4)	0.66 (0.01)	418 (19)	4.8 (0.1)	2.8 (0.6)	58.9 (1.2)	75.0 (2.9)	26.6 (2.6)
Catalyst 376	10.9 (0.1)	0.66 (0.02)	374 (25)	4.3 (0.5)	1.6 (0.5)	54.9 (5.7)	78.0 (4.5)	22.5 (1.8)

第5表 各種ボードの吸水性の比較 (表層, 内層小片構成比 1:2)

樹種	小片厚さ (mm)		ボード比重	ボード厚さ (mm)	含脂率 (%)		硬化剤	吸水率 (%)	吸水厚さ増加率 (%)
	表層	内層			表層	内層			
スダジイ	0.2	0.6	0.64	15.19	11	7	Catalyst 376.3%	46.2	8.1
コジイ	0.2	0.6	0.63	15.25	11	7	Catalyst 376.3%	60.3	9.9
エゾマツ	0.2	0.6	0.68	20.12	11	7	NH ₄ Cl 1.5%, NH ₄ OH 2%, 水 6.5%	72.0	16.4
ブナ	0.2	0.6	0.65	20.20	11	7	NH ₄ Cl 1.5%, NH ₄ OH 2%, 水 6.5%	65.0	9.8
ラワン	0.2	0.4	0.66	19.80	11	7	NH ₄ Cl 20% sol. 3%	21.6	6.0

(注) 測定値は各3個

第6表 天然林材と人工林材の差異によるボード材質におよぼす影響 (内層小片厚さ 0.6 mm)

材種	含水率 (%)	比重	曲げ強さ (kg/cm ²)	曲げヤング率 ×10 ⁴ (kg/cm ²)	剝離抵抗 (kg/cm ²)	木ねじ保持力 (kg)	吸水率 (%)	吸水厚さ増加率 (%)
天然林材	10.0 (0.4)	0.66 (0.01)	418 (19)	4.8 (0.1)	2.8 (0.6)	58.9 (1.2)	75.0 (2.9)	26.6 (2.6)
人工林材	9.7 (0.5)	0.66 (0.01)	427 (36)	4.7 (0.2)	3.8 (0.6)	61.1 (1.3)	77.0 (1.8)	23.7 (0.8)
JIS A 5908 (1961) No. 1 Standard			>200	—	>2.5	>40	—	—

みられ、硬化剤の種類による吸水性への影響は認められなかった。また大体において、類似の条件で成板した他樹種のボードの吸水性は第5表のとおりで、測定値が少ないので一概にはいえないが、コパノヤマハンノキの場合の吸水性に比較して良好であった。とくに厚さ増加率は明らかな差が認められた。この原因については不明であるが、最適熱圧条件が得られなかったか、あるいは成分の影響とも考えられ、今後の検討にまたなければならぬ。

なお天然林材と人工林材の比較は内層小片厚さ 0.6 mm, ボード比重 0.65 のみについて行なつたが、第6表に示すとおり、剝離抵抗において人工林材の方が有意的に向上している以外は全く有意差は認められなかった。小片製造の項で前述したように、変色程度の相違が含有成分の影響であるかどうか、不明であるため、この面の考察はできないが、変色程度の少ない人工林材の剝離抵抗が大となっていることは興味ある問題である。ちなみに天然林材と人工林材の小片の冷水抽出液の pH はそれぞれ 5.88 および 5.66 であった。

3. 摘要

コパノヤマハンノキをパーティクルボード原料として用いた場合の樹種特性を求め、大要次の結論を得た。

(1) 小片切削の難易は針葉樹と同程度であるが、破碎に際し、繊維が折れやすく、広葉樹の一般的特性を示した。

(2) 本樹種の材面は鋸断あるいは切削後、急速に黄変する。しかし、小片製造直後に熱風乾燥することによりほとんど変色を防止することができる。

(3) ボード材質はボード比重大なるほど、良好な結果が得られたが、内層小片厚さについては、剝離抵抗とその影響を受けた曲げ強さは maximum curve を描いた。したがって、この程度のボード比重の

場合、内層小片厚さは 0.6 mm にすることが望ましい。

吸水性は他の樹種に比べ、やや不良であつたが、これは最適熱圧条件が得られなかつたか、あるいは成分の影響と思われる。

(4) 天然林材と人工林材の差異は小片製造の歩止りにおいて前者が良く、小片の変色において後者に少なく、内層接着性も後者が良好であつた。

文 献

- 1) 岩下 陸・松田敏督・石原重春：パーティクルボードに関する研究(III)，パーティクルボードの熱圧に関する研究（第1報），熱圧条件主として小片含水率について，林試研報，126，(1960) p.63～89.
- 2) 岩下 陸・松田敏督・石原重春：パーティクルボードに関する研究(V)，パーティクルボードの熱圧に関する研究（第2報），熱圧時間に関する諸条件，林試研報，143，(1962) p.111～136.
- 3) KLAUDITZ, W.: Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Herstellung von Holzspan Werkstoffen. Inst. f. Holzforschung Braunschweig, 52, (1957) p.48.

ファイバーボードの製造試験

1. 原 料

供試材料は青森県十和田市三本木営林署管内産の天然生林材コバノヤマハンノキと七戸町産人工林材との2種類を用いた。

2. チ ッ プ 化

原料は丸太材のまま剥皮を行ない、さらにチップ化を容易ならしめるために 5~7 cm 角に引き割りしたのち、チップ化を行なつた。チップ化の際の節の大きさは 25 mm 角と 7 mm 角で、7 mm 角に残るものを供試材料とした。

3. 実 験 方 法

3.1 パルプの製造

3.1.1 デファイブレーション

実験用アスブルンドデファイブレーター（スウェーデン製 10 HP）を使用し、1回のチップの仕込み量を 300 g（絶乾）とした。なおチップの予熱は4分間でさらに同圧下で1分間解繊を行ない、粗パルプを得た。

3.1.2 リファイニング

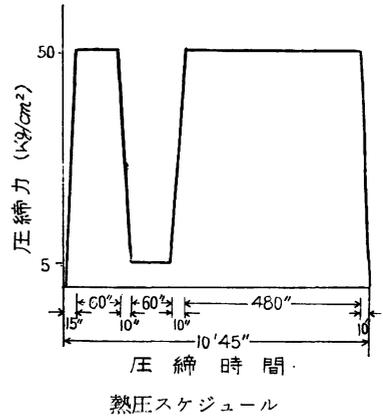
上記の粗パルプは実験室用スプラウトワルドロン型リファイナー（アメリカ製 10 HP，ディスク直径 12"）で、17804 型歯を用い、仕込み濃度約 3% で常温精砕を行ない、脱水したのち、パルプ収率を求めた。その後パルプのフリーネスを 28" を目標に調製した。なおデファイブレーションおよびリファイニング時における解繊動力も算出した。

3.1.3 ウェットホーミング

このようにして得られたパルプは 23 cm×23 cm のため抄き型ホーミングマシンを用いて、ウェットホーミング（1回のパルプ量は絶乾 180 g）し、これをさらに圧縮圧 10 kg/cm² 下で冷圧し、含水率約 65~70% のウェットマットを得た。

3.1.4 ホットプレス

プリプレス後のウェットマットはホットプレス (150 t, 10 IP, 蒸気加熱式) により温度 180°C で下記のごときスケジュールにより圧縮した。当板にはステンレス鋼製鏡面仕上げ板 (厚さ 3 mm), スクリーンにはステンレス鋼製平織 16×17 メッシュのものを使用した。



3.2 材質試験

こうして得られた板は恒温恒湿室 (温度 20°C, 関係湿度 65%) に約 1 週間入れて調湿した後に材質試験を行なった。

3.2.1 曲げ強度試験

曲げ強度はオルペン型万能試験機 (最大荷重 500 kg) を用い硬質繊維板工業規格 JIS A 5907 (1961) につとつて行なった。ただし試験片は実験の都合上 5×20 cm (JIS では 7×20 cm) として試験を行なった。

3.2.2 吸水試験

吸水試験は同じく JIS A 5907 につとつて行なったが、試験片の大きさはつごうにより 10×10 cm (JIS では 30×30 cm) として試験を行なった。

3.2.3 衝撃曲げ試験

この試験は JIS 規格にはいつていないが、ボードの靱性を調べるため行なった。試験片の大きさは 1.5×8 cm で 30 kg·cm シャルピー式衝撃曲げ試験機を使用して実験を行なった。

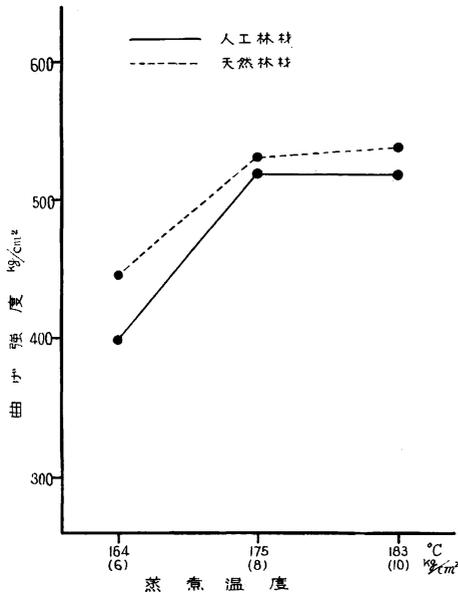
4. 蒸煮温度別試験

パルプ収率および所要動力

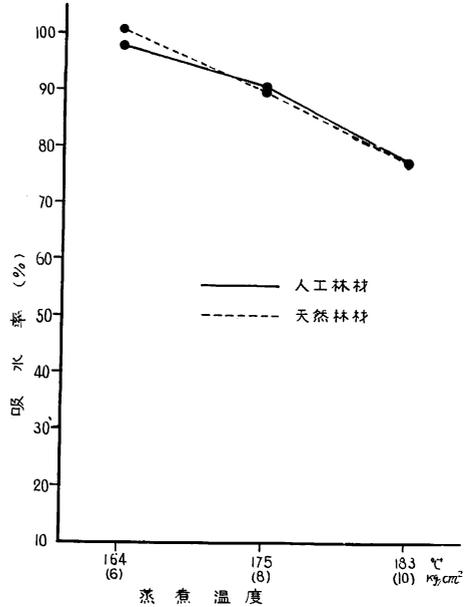
原料	蒸 煮 温 度 °C	収 率 %	フ リ ー ネ ス sec.	所 要 動 力 kWh/tonpulp	
				デ フ ァ イ ブ レ ー シ ョ ン	リ フ ァ イ ニ ン グ
人工林材	164	91.3	26"2	870	1088
天然林材	〃	91.0	24"0	791	1117
人工林材	175	89.7	27"5	791	1141
天然林材	〃	88.8	24"7	744	1083
人工林材	183	83.6	28"2	676	589
天然林材	〃	85.2	25"1	645	400

第1表 蒸煮温度別試験結果

原料	蒸 煮 温 度 °C	厚 さ mm	含 水 率 %	比 重		曲 げ 強 さ		吸 水 率 %	衝 撃 曲 げ 強 さ kg·cm/cm ²
				気 乾	絶 乾	曲 げ 破 壊 係 数 kg/cm ²	形 質 商 kg/cm ²		
人工林材	164	3.5	7.0	0.969	0.904	360	398	97.8	12.3
天然林材	〃	3.5	6.8	0.995	0.931	415	445	100.8	12.2
人工林材	175	3.1	6.8	0.979	0.917	476	519	91.1	17.2
天然林材	〃	3.3	6.5	1.012	0.950	504	530	89.6	13.0
人工林材	183	3.3	6.1	1.045	0.985	487	517	77.8	15.5
天然林材	〃	3.2	6.0	1.045	0.986	529	537	77.8	12.6



第 1 図 蒸煮温度別試験結果 (曲げ強さ)



第 2 図 蒸煮温度別試験結果 (吸水率)

デファイブレーション時の蒸煮温度を 164°C (6 K), 175°C (8 K), 183°C (10 K) の 3 とおりに変えて天然林材, 人工林材別に試験を行ない, 蒸煮温度の影響を検討した。試験結果は第 1 表および第 1 図, 第 2 図に示すとおりである。

5. 各種処理試験

蒸煮温度別試験で得られた結果にもとづき検討した結果, 8 kg/cm² (175°C) 蒸煮処理が最適と考えられたので, 以後の各種処理試験にはこの条件のパルプを用いることとした。

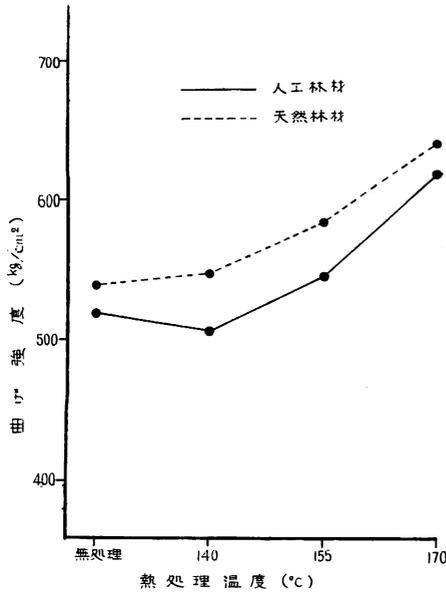
パルプ製造は前記のごとく行ない, フリーネス, 人工林材 29°2, 天然林材 30°8 のパルプを得, これを原料として次の諸試験を行なつた。

5.1 熱処理温度別試験

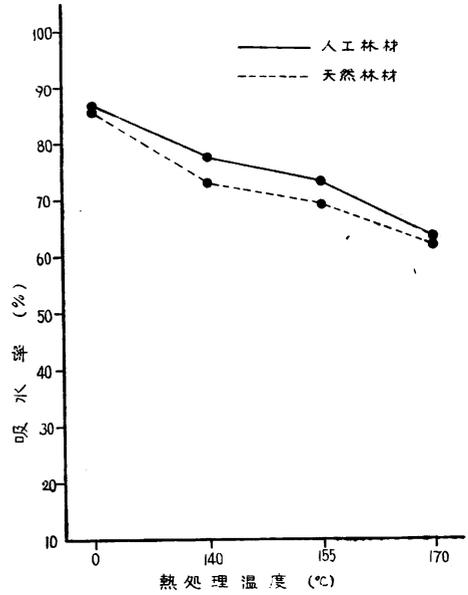
上記のパルプを用いて製造した板を熱風迅速乾燥機中で次の条件で 3 時間熱処理し, ボード材質に与え

第 2 表 熱処理温度別試験結果

原料	処理温度 °C	厚 さ mm	含水率 %	比 重		曲 げ 強 さ		吸水率 %	衝撃曲げ強 kg·cm/cm ²
				気 乾	絶 乾	曲げ破壊係 kg/cm ²	形質商 kg/cm ²		
人工林材	無処理	3.2	5.8	1.011	0.955	496	519	86.8	11.5
天然林材	〃	3.3	5.3	1.017	0.966	521	539	85.7	12.6
人工林材	140	3.4	7.3	0.998	0.930	472	507	77.8	13.0
天然林材	〃	3.4	7.4	1.000	0.931	512	548	73.2	12.9
人工林材	155	3.3	6.7	0.995	0.934	510	546	73.5	12.3
天然林材	〃	3.4	6.9	1.007	0.942	551	585	69.4	12.0
人工林材	170	3.5	6.5	1.010	0.947	587	619	64.0	15.5
天然林材	〃	3.5	6.6	1.009	0.946	607	641	62.4	12.1



第3図 熱処理温度別試験結果 (曲げ強さ)



第4図 熱処理温度別試験結果 (吸水率)

る影響を調べた (熱処理温度 (°C) 140, 155, 170)。得られた結果は第2表および第3図, 第4図のとおりである。

5.2 サイズ剤量別試験

これまでの試験で, コバノヤマハンノキ原料のボードは強度的に優秀な板を作りうるが, 耐水性に劣ることが認められたので, 前記パルプを用いて次のようにサイズ剤量別試験を行なった。

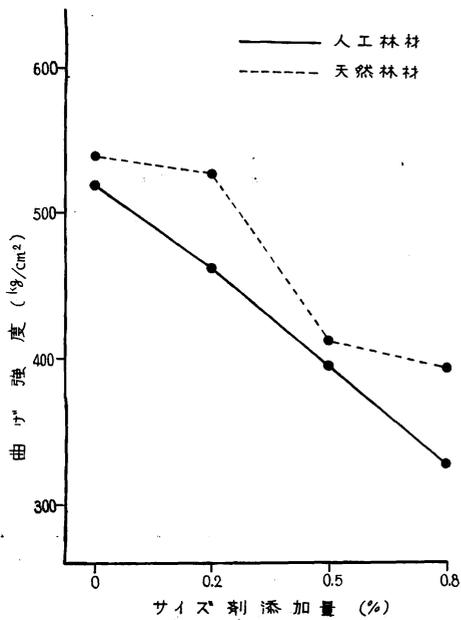
サイズ処理はミキシングマシン中で行ない, パラフィンサイズ剤を用い pH 値を 4.5 ± 0.1 になるように調整した。なおその際のサイズ剤添加量は絶乾パルプに対し 0.2, 0.5, 0.8% の3段階とした。得られた結果を第3表および第5図, 第6図に示す。

5.3 サイズ剤量別熱処理試験

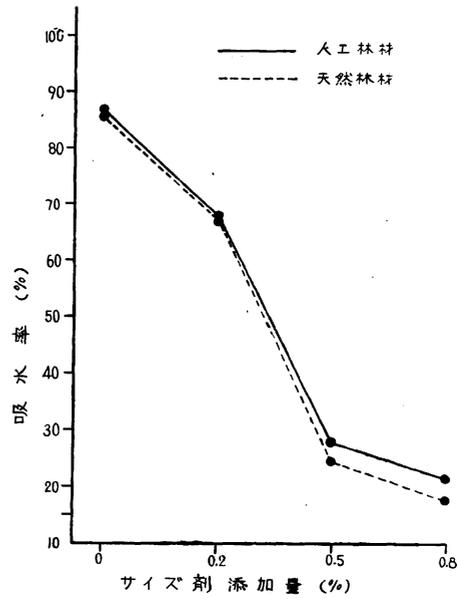
先に行なったサイズ剤の量別試験では板の熱処理を行なわなかつたため, 強度的に不十分であつたの

第3表 サイズ剤添加量別試験結果

原料	サイズ剤量 (対パルプ) %	厚さ mm	含水率 %	比重		曲げ強さ		吸水率 %	衝撃曲げ強 kg·cm/cm ²
				気乾	絶乾	曲げ破壊 係数 kg/cm ²	形質商 kg/cm ²		
人工林材	無処理	3.2	5.8	1.011	0.955	496	519	86.8	11.5
天然林材	〃	3.3	5.3	1.017	0.966	521	539	85.7	12.6
人工林材	0.2	3.3	9.9	0.988	0.898	415	462	68.1	10.7
天然林材	〃	3.6	9.5	1.002	0.916	482	527	67.4	10.4
人工林材	0.5	3.4	9.9	0.995	0.905	359	396	28.2	9.9
天然林材	〃	3.6	9.4	1.014	0.926	382	413	24.6	9.5
人工林材	0.8	3.3	10.0	1.002	0.911	301	330	22.0	8.0
天然林材	〃	3.5	9.1	1.007	0.922	364	395	18.2	9.0



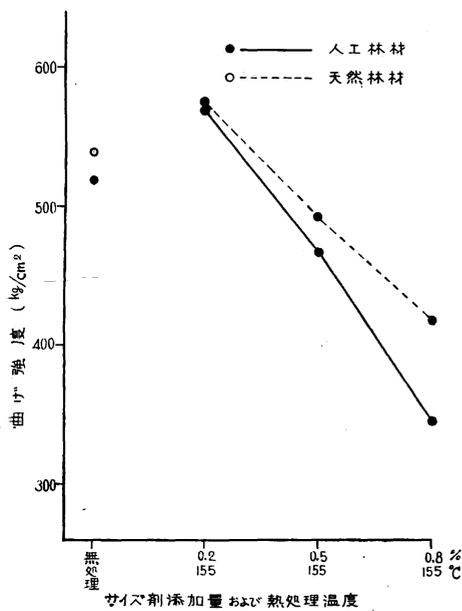
第 5 図 サイズ剤添加量別試験結果 (曲げ強さ)



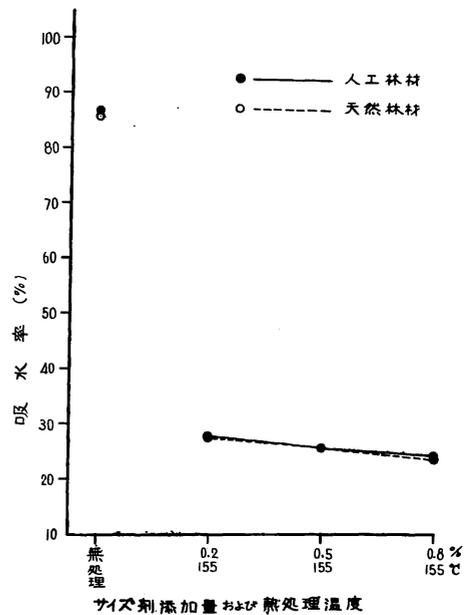
第 6 図 サイズ剤添加量別試験結果 (吸水率)

で、今回はサイズ剤の添加量を前回同様に 0.2, 0.5, 0.8% (対絶乾パルプ) と変えて、添加した板を熱風迅速乾燥機中で温度 155°C, 3 時間の熱処理を行ない材質を検討した。結果は第 4 表および第 7 図, 第 8 図のとおりである。

5-4) オイル量別熱処理試験



第 7 図 サイズ剤添加量別熱処理試験結果 (曲げ強さ)



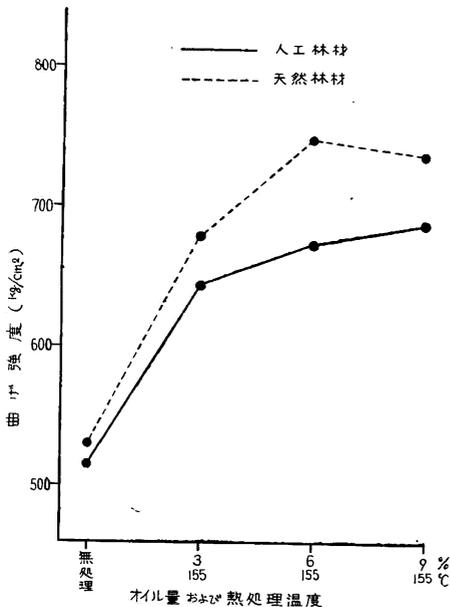
第 8 図 サイズ剤添加量別熱処理試験結果 (吸水率)

第4表 サイズ剤添加量別熱処理試験

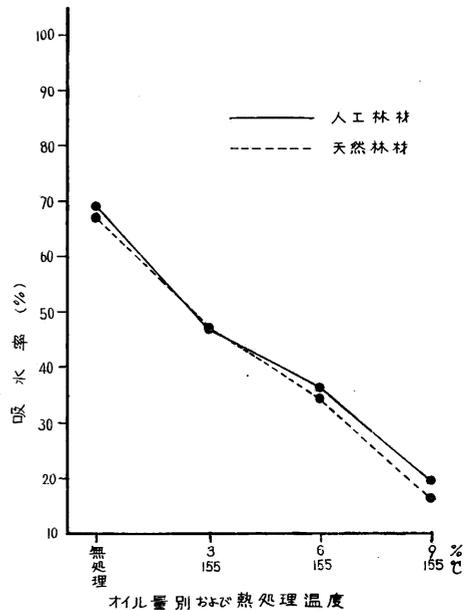
原料	サイズ剤 添加量 (対パル) %	厚さ mm	含水率 %	比重		曲げ強さ		吸水率 %	衝撃曲げ強 kg·cm/cm ²
				気乾	絶乾	曲げ破壊係 kg/cm ²	形質商 kg/cm ²		
人工林材	無処理	3.2	5.8	1.011	0.955	496	519	86.8	11.5
天然林材	〃	3.3	5.3	1.017	0.966	521	539	85.7	12.6
人工林材	0.2	3.6	8.1	0.991	0.916	521	569	27.8	13.0
天然林材	〃	3.5	7.6	0.989	0.919	528	574	27.5	13.6
人工林材	0.5	3.4	7.8	0.989	0.921	429	466	25.7	10.2
天然林材	〃	3.5	7.6	0.982	0.915	448	492	25.6	11.3
人工林材	0.8	3.6	7.6	1.014	0.932	321	344	24.1	8.8
天然林材	〃	3.6	7.7	0.976	0.906	377	417	23.6	7.8

第5表 オイル量別熱処理試験

原料	オイル 添加量 %	厚さ mm	含水率 %	比重		曲げ強さ		吸水率 %	衝撃曲げ強 kg·cm/cm ²
				気乾	絶乾	曲げ破壊係 kg/cm ²	形質商 kg/cm ²		
人工林材	0	3.7	7.9	1.011	0.936	483	515	69.2	13.6
天然林材	0	3.4	7.8	0.991	0.921	488	530	67.0	14.1
人工林材	3	3.5	7.6	1.011	0.939	604	643	46.9	17.9
天然林材	〃	3.4	7.5	1.011	0.937	636	678	47.3	16.0
人工林材	6	3.4	7.3	1.042	0.972	653	672	36.5	15.8
天然林材	〃	3.5	7.4	1.037	0.965	721	747	34.6	15.2
人工林材	9	3.3	6.4	1.087	1.022	701	686	20.1	16.0
天然林材	〃	3.4	6.4	1.091	1.026	754	735	16.8	14.5



第9図 オイル量別熱処理試験結果（曲げ強さ）



第10図 オイル量別熱処理試験結果（吸水率）

試験板の製作方法はこれまでの試験と同様の方法でノーサイズの板を製造し、ホットプレス終了直後の板にテンパーオイルとしてテンパックス IB 105 (荒川林産化学工業 K. K. 製ボード用オイル) をそれぞれボード絶乾重量に対し 3%, 6%, 9% と変えてスプレーガンにて表裏均一に吹き付けた。その後、熱風迅速乾燥機中で 155°C, 3 時間の熱処理をほどこした。得られた板の材質試験結果は次のとおりである (第 5 表および第 9, 10 図参照)。

6. 摘 要

(1) これまでの経験では蒸煮温度別試験において、蒸煮温度の上昇にもなつて材質が向上するという一般的な傾向がみとめられている。コパノヤマハンノキにおいても例外でなく、蒸気圧 6 kg から 8 kg に上げるとともに強度の向上が認められるが、10 kg 処理になると効果は小さくなく、天然林材では幾分強度が上がるが人工林材はわずかながら下がる傾向が見られる。吸水試験ではほとんど両者の差はない。耐水性は一般広葉樹とおなじに良好でない。耐水性の不良はサイズ剤添加によつて容易に向上することができる。

(2) 普通繊維板に熱処理をほどこすと材質に好影響をもたらす、曲げ強さならびに吸水率で 1~2 割向上するが、今回の試験でも無処理のものより、140°C, 155°C, 170°C と熱処理温度の上昇にもなつて強度的にも吸水率にも好影響が現われ、無処理のものと 170°C 熱処理との間には強度的に 100 kg/cm² 以上の差が見られる。

(3) サイズ剤添加量別試験では効果は顕著に現われ、吸水率は 0.2% のものは JIS 規格に合格しないが 0.5, 0.8% サイズのものは十分 JIS 規格に合格する板となつた。しかしながら、強度の面ではサイズ剤添加により著しい低下がみとめられるのでサイズ剤と併用して石炭酸樹脂を少量添加すれば問題はなくなるものと考えられる。

(4) サイズ剤を添加し、熱処理をほどこした板の性質は次のとおりである。一般的な傾向としていえることはサイズ剤としてパラフィンを使用すると強度がさがり、熱処理を行なえば強度は向上する。このボードにおいてもこの傾向がみとめられ、特に熱処理による強度向上が著しく、0.5% 量のパラフィンサイズ処理でもサイズ剤による強度低下は少なく、吸水量も少なくて工業規格 S 350 (曲げ強さ 350 kg/cm² 以上、吸水率 25% 以下) に合格する板をうる事ができた。

(5) オイル処理試験では、吹き付けたオイルの量が増加するにつれて著しく強度も増加し、吸水率は非常に減少して 9% 処理では特に良好な結果を示した。

(6) 以上を総括してみるにコパノヤマハンノキを原料としたハードボードは、他樹種に比較して決して劣るものではなく、むしろまさつていると考えられ、広葉樹の中で最もボードに適した樹種の一つであると考えられる。もちろん一般的な処理、たとえばサイズ処理熱処理を施さなければ強度的にはともかく、吸水率の面で問題があるが、上記の処理を施せば他の広葉樹や一部の針葉樹材に比較しても何ら遜色ない一級品の肌理のこまかい良質のボードが得られる。また天然林材と人工林材を比較した場合、総体的にみて天然林材の方がまさつていると思われる。これは原料中の成分の問題と関連して検討する必要があると思われるが、今回使用した材は天然林材が人工林材より樹齢が長いことにも原因があると考えられる。

衝撃試験の点では他樹種よりもはるかに良結果で、オイル処理を施した場合、衝撃曲げ強度は落ちるのが普通であるが、この樹種の場合、もろくならない傾向がみられるのは興味ある問題である。なお、収率の点でも他の広葉樹に比較して何ら遜色ないことが認められた。